

ISSN 0753-4973

ALYTES

Mars 1984

Volume 3, fascicule 1



SOCIETE BATRACHOLOGIQUE DE FRANCE

(Société pour l'Etude et la Protection des Amphibiens)

Siège social: Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

Président: Jean-Jacques MORERE.

Secrétaire général (renseignements et demandes d'adhésion): Alain DUBOIS.

Trésorière: Dominique PAYEN.

Coordonnateur de l'enquête de répartition: Michel BREUIL.

Adhésion: la S.B.F. est ouverte à toutes les personnes, françaises et étrangères, intéressées par l'étude et la protection des Amphibiens; adressez vos demandes au Secrétaire général.

Cotisation 1984 à la S.B.F.: 95 F.

La cotisation inclut le service du Bulletin d'information *Circalytes* mais est distincte de l'abonnement au journal *Alytes*. Les membres de la S.B.F. désirant recevoir ce dernier doivent verser: 95 + 45 = 140 F. (voir les tarifs d'abonnement en troisième page de couverture).

Modalités de règlement:

- *pour les Français*: - soit par chèque ou virement postal à l'ordre de: Société Batrachologique de France (S.B.F.), CCP 7976 90 K, Paris;
  - soit par chèque bancaire à l'ordre de la Société Batrachologique de France, adressé à notre Trésorière;
- *pour les Etrangers*: *NOUS VOUS PRIONS DE NE PAS NOUS ADRESSER DIRECTEMENT VOS CHEQUES, mais de bien vouloir effectuer votre règlement*:
  - soit par virement postal sur notre CCP, à l'ordre de la S.B.F. (adressez votre chèque à votre centre de chèques postaux);
  - soit par ordre de virement (*payment order*) sur notre compte bancaire N° 30004 01697 00000748056 37 (Banque Nationale de Paris, agence Assas).

ALYTES

Bulletin trimestriel Volume 3
Mars 1984 Fascicule 1

Alytes, 1984, 3 (1): 1-10.

BILAN DE L'ENQUETE DE REPARTITION DES AMPHIBIENS EN FRANCE POUR L'ANNEE 1983 ET ORIENTATIONS PROPOSEES POUR 1984

Michel BREUIL* & Madeleine PAILLETTE*

*Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

*Laboratoire d'Ecologie générale,
Muséum national d'Histoire naturelle,
4 avenue du Petit Château,
91800 Brunoy, France

ABSTRACT. - *The study of Amphibians distribution in France since 1982 relies on 100 investigators who sent 2182 data (species-geographical points) covering 79 departments. Data have now been received for every known species supposed to live in France, including* Salamandra atra *and the Blasius newt* (T. cristatus x T. marmoratus). *This year we ask the observers to look for the geographical range boundaries of* Rana temporaria, Hyla arborea, H. meridionalis *and* Triturus alpestris *and to seek for located and discreet species such as* Pelobates fuscus *and* P. cultripes. *We call also for a collection of Anuran vocal sounds and we insist on the problems raised by "absent" species.*





L'Enquête de répartition des Amphibiens en France S.B.F.-Muséum continue à se développer. Outre l'augmentation attendue du nombre de fiches-enquête, on note que les régions prospectées sont plus nombreuses, de même que les observateurs. Deux articles annonçant l'organisation de l'enquête, publiés l'an dernier dans des revues d'histoire naturelle (BREUIL, 1983a-b), ont amené de nouveaux participants. Actuellement, l'enquête repose sur un réseau de 100 observateurs (voir Annexe) ayant fourni un total de 2182 fiches réparties sur 79 départements.

Le Collège scientifique a mis au point un système de numérotage et d'enregistrement des fiches-enquête qui permet de citer précisément chacune d'entre elles. Le numéro correspond à l'ordre d'arrivée de la fiche, depuis le début de l'enquête. A lui seul il désigne celle-ci sans équivoque. Il est précédé d'indications sur l'espèce et le département qui facilitent les divers classements. L'espèce est indiquée par les trois premières lettres de son nom latin (p. ex.: DAL = *Rana dalmatina*, ALP = *Triturus alpestris*). Suit le code du département où a eu lieu l'observation. Ainsi, une fiche, correspondant à une Grenouille rousse (*R. temporaria*) observée dans les Hautes-Alpes (05), arrivée en 2167ème position, portera le numéro TEM 05.2167. De cette manière, les auteurs de synthèses régionales ou par espèce, pourront citer les informations sur lesquelles reposent leurs commentaires en faisant référence aux auteurs des données et à ces numéros dûment enregistrés, analogues à ceux d'"animaux en collection" dans les Muséums et porteurs de plus d'une information chorologique. Les fiches-enquête reçues pendant l'année légale 1983 vont du numéro 975 au numéro 2182.

BILAN PROPREMENT DIT

1. ESPECES (Tableau I)

Toutes les espèces présentes sur le territoire ont été maintenant trouvées. Les prospections de l'année passée ont amené la redécouverte de *Salamandra atra*. On notera aussi le signalement en Mayenne de sept localités abritant le Triton de Blasius, hybride de *T. cristatus* et *T. marmoratus*.

Les tendances de l'année 1982 se sont confirmées en 1983: les espèces les plus communes, c'est-à-dire les plus largement distribuées et dont les populations sont généralement importantes, sont les plus recensées. Pour les espèces faciles à identifier, le Crapaud commun (*Bufo bufo*) vient en tê-

Tableau I. - Répartition par espèces des fiches-enquête reçues. Données cumulées 1982-1983.

Famille	Espèce	Nombre de fiches
Salamandridés	*Salamandra atra*	1
	Salamandra salamandra	232
	Euproctus asper	5
	Euproctus montanus	20
	Triturus cristatus	54
	Triton de Blasius	7
	Triturus marmoratus	56
	Triturus alpestris	87
	Triturus helveticus	205
	Triturus vulgaris	51
Pléthodontidés	*Hydromantes italicus*	3
Discoglossidés	*Alytes obstetricans*	115
	Bombina variegata	26
	Discoglossus pictus	8
	Discoglossus sardus	39
Pélobatidés	*Pelobates cultripes*	6
	Pelobates fuscus	3
Pélodytidés	*Pelodytes punctatus*	88
Bufonidés	*Bufo bufo*	309
	Bufo calamita	124
	Bufo viridis	18
Hylidés	*Hyla arborea*	136
	Hyla meridionalis	66
Ranidés	*Rana arvalis*	8
	Rana dalmatina	121
	Rana temporaria	158
	Rana "esculenta" } *Rana lessonae* }	231
	Rana perezi	7
	Rana ridibunda	3

te (309 observations), suivi par la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) (232 observations) et le Triton palmé (*Triturus helveticus*) (205 observations). Les Grenouilles brunes (*Rana dalmatina*, *R. temporaria*, *R. arvalis*), parfois difficiles à déterminer (DUBOIS, 1982 b, 1983), sont assez bien représentées (279 observations), de même que les Grenouilles vertes (*R. "esculenta"*, *R. lessonae*, *R. ridibunda*, *R. perezi*) où de nombreux problèmes se posent (DUBOIS, 1982 a) (240 observations). Dans le genre *Triturus*, à l'exception de *T. helveticus*, les autres espèces sont assez peu signalées (Tableau I). La quasi-totalité des observations de *Bufo viridis* proviennent de Corse.

Le nombre de fiches reçues en 1983 pour *Bombina variegata* (16) va malheureusement dans le sens de l'interprétation présentée l'année dernière (BREUIL & PAILLETTE, 1982), c'est-à-dire vers une régression généralisée de cette espèce en France (voir également BREUIL & JULLIEN, 1984). Cette régression semble due non seulement à la disparition des petites collections d'eau que le crapaud sonneur affectionne (ornières, flaques, fossés) mais aussi à la pollution de celles qui restent (voir notamment COOKE & FERGUSSON, 1976).

Les espèces les moins bien représentées dans nos fiches sont celles ayant une distribution limitée, comme par exemple *Salamandra atra*, *Hydromantes italicus*, *Discoglossus pictus*, *Euproctus asper*. Les endémiques corso-sardes (*Euproctus montanus*, *Discoglossus sardus*, *Hyla arborea sarda*, *Salamandra salamandra corsica*) sont actuellement bien représentés et témoignent de la qualité de la prospection organisée par M. DELAUGERRE et M. CHEYLAN (voir DELAUGERRE & CHEYLAN, 1983). Les deux espèces de Pélobates sont actuellement fort peu représentées dans nos fiches; nous y reviendrons.

2. DEPARTEMENTS (fig. 1)

La carte présente la répartition des observations reçues. Par rapport à l'année précédente (BREUIL & PAILLETTE, 1983), le nombre des départements couverts a augmenté: il est aujourd'hui de 79. Malheureusement, 16 départements sont encore dépourvus d'observations; 42 n'en ont que de 1 à 10, 26 entre 11 et 50, 11 plus de 50.

La bonne prospection de certains départements dépend de diverses stratégies. Quelques-uns sont animés par des groupes locaux, organisés le plus souvent autour des correspondants régionaux de l'enquête S.B.F.-Muséum.

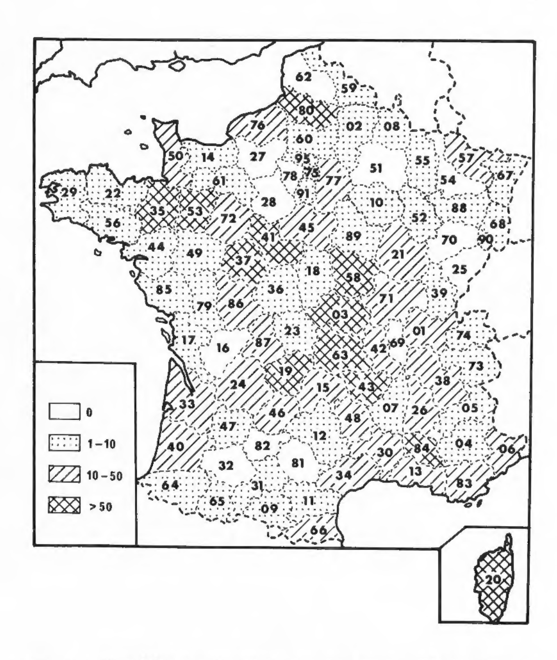


Fig. 1. - Répartition par départements des observations reçues en 1982 et 1983. Par commodité, les départements de la région parisienne d'une part et ceux de Corse-du-Sud et de Haute-Corse d'autre part ont été regroupés sur la carte.

On peut citer Mayenne-Nature-Environnement (T. DAUM et D. LANDEMAINE), le Groupe Ornithologique de Touraine (L. HAUCHECORNE), le Centre de Recherches Ornithologiques de Provence (G. OLIOSO) et les responsables de l'enquête corso-sarde (M. DELAUGERRE et M. CHEYLAN). D'autres naturalistes travaillent en groupes informels comme D. BRUGIERE (Allier, Haute-Loire, Puy-de-Dôme), H. WILLEM (Nièvre), P. BOUDAREL (Loire). Le nombre important de données pour la Somme provient de la réunion de plusieurs naturalistes indépendants. Les zones les moins bien prospectées sont les Pyrénées, la façade atlantique, les Alpes, le nord-est et l'est de la France.

POINTS A DEVELOPPER: CONSEILS ET DIRECTIVES

L'analyse du bilan montre qu'il faut continuer les efforts dans deux directions: prospection du territoire et recherche d'espèces. Notre carte montre bien les zones encore peu ou pas explorées. Il serait souhaitable que les observateurs portent leur attention sur ces régions. En effet, pour plusieurs espèces, elles constituent des zones importantes où l'on peut s'attendre à trouver des limites d'aires de répartition, des zones de contact ou au contraire des discontinuités. Nous allons analyser ci-dessous plusieurs exemples qui montreront les difficultés à réaliser les cartes de répartition pour certaines espèces.

Nous connaissons les problèmes de détermination des Grenouilles rousses (DUBOIS, 1982 b, 1983). Cent-cinquante-huit observations nous sont parvenues sous l'appellation *Rana temporaria*. Il y a lieu de rechercher la limite nord des formes de *R. temporaria* dans les Pyrénées (forme d'altitude et Grenouille de Gasser) et leur limite sud dans l'aire de répartition principale, dans le Massif Central et les Alpes.

Nous avons reçu pour les Rainettes 212 fiches (136 pour *Hyla arborea*, 66 pour *H. meridionalis*). Cependant la quasi-totalité d'entre elles concernent des observations situées au centre des aires de répartition. Les données manquent en Lozère où il existe peut-être une zone de contact entre les deux espèces. Des localités où les deux espèces vivent en sympatrie sont à rechercher dans les Deux-Sèvres, la Charente, la Charente-Maritime, la Gironde et les Landes. L'absence ou le peu d'informations disponibles dans le Lot-et-Garonne, le Gers, le Tarn et le Tarn-et-Garonne font que pour l'instant il est impossible d'établir dans ce secteur la limite nord de *H. meri-*

dionalis et la limite sud de *H. arborea*. Il serait souhaitable dans le cas des Rainettes de prospecter les localités à des moments différents de l'année. En effet, en Gironde où elles sont sympatriques, *H. arborea* se reproduit généralement plus tôt (mars-avril) que *H. meridionalis* (avril-juin). Rappelons l'importance de la recherche par les chants (voir ci-après).

Les massifs montagneux forment des obstacles pour de nombreuses espèces alors que d'autres en font leur lieu de prédilection. Il serait nécessaire de prospecter ces zones afin de préciser les limites altitudinales de répartition. Le Triton palmé se rencontre jusqu'à plus de 2000 m dans les Pyrénées. On l'observe dans les mares, les berges des lacs et les eaux calmes, alors que l'Euprocte préfère les eaux courantes et la Salamandre (larves) les eaux à faible courant. Dans les Alpes, *Triturus helveticus* ne monterait que jusqu'à 1000 m (THORN, 1969). A des altitudes supérieures (1500 m) on ne rencontre que *T. alpestris* (BREUIL et al., 1984). Il serait également utile de prospecter les départements des Alpes-Maritimes et des Alpes-de-Haute-Provence afin d'essayer de retrouver des localités abritant *T. alpestris apuanus*. Actuellement cette sous-espèce n'est connue en France que de deux stations (KNOEPFFLER, 1967) dont une a vraisemblablement été détruite par des alevinages intempestifs (voir DUBOIS & BREUIL, 1983). En ce qui concerne le Triton de Blasius, il est à rechercher dans les départements de la Loire-Atlantique, de l'Indre, de la Creuse, du Maine-et-Loire et de l'Ille-et-Vilaine. L'utilisation de méthodes de recherche appropriées à chaque espèce permet de mieux les découvrir. Pour trouver des Tritons dans les points d'eau encombrés de végétation, il y a lieu de draguer systématiquement la plus grande superficie possible avec un filet de type haveneau. C'est en procédant ainsi qu'on a le plus de chance de les découvrir.

Les deux espèces de Pélobates, de moeurs nocturnes et fort discrètes, sont à rechercher principalement dans les zones à terrains meubles dans lesquels elles aiment à s'enfouir. Leurs têtards de grande taille devraient cependant permettre de les localiser, bien que des confusions avec des têtards ayant hiberné de *Rana* gr. *esculenta* soient toujours possibles (voir p. ex. MORERE, 1983). Pour *Pelobates cultripes*, des prospections dans le Gers, la Haute-Garonne et dans l'est du département des Landes devraient permettre d'établir si les aires méditerranéenne et atlantique sont en discontinuité comme le suppose PARENT (1981). De même, le manque de données sur le Maine-et-Loire, la Vendée, les Deux-Sèvres, n'autorise pas le tracé de la limite occidentale de *P. fuscus*. On ne sait donc pas s'il existe une zone de

chevauchement entre les aires de répartition de ces deux espèces.

Dans le fascicule d'*Alytes* de juin dernier (PAILLETTE & BREUIL, 1983), nous avons montré l'intérêt de la prospection des Amphibiens par l'écoute et l'enregistrement des sons; voir aussi la technique utilisée par AMIET (1983). Ces enregistrements permettent l'analyse par des instruments de laboratoire (en particulier le Sonagraphe) qui peuvent mettre en évidence des différences locales (dialectes) mais aussi apportent la preuve d'une détermination douteuse. N'hésitez pas à nous envoyer vos bandes et cassettes et à nous poser des questions sur ces méthodes.

LE PROBLEME DES ESPECES ABSENTES

Les fiches-enquête nous indiquent bien la présence de telle ou telle espèce, mais l'absence d'information peut montrer ou bien que le territoire n'a pas du tout été exploré, ou pas exploré à la bonne saison, ou bien que l'espèce est effectivement absente. Aidez-vous de la liste des espèces répertoriées en France pour les rechercher dans votre région, et si vous avez cherché telle ou telle espèce sans succès, il est aussi important de nous le faire savoir. Ces résultats sont toujours délicats à interpréter, mais ce sont aussi des données extrêmement utiles.

CONCLUSION

Nous espérons être en mesure cette année de commencer à publier quelques cartes provisoires de répartition par espèces. Celle du Triton alpestre devrait être l'une des premières. Le Collège scientifique remercie les collaborateurs de l'Enquête de répartition et espère que chacun de vous apprécie comme lui la valeur de ces résultats. N'hésitez pas à nous contacter pour toutes questions ou remarques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mlle D. PAYEN pour la réalisation de la carte, et MM J.-J. MORERE et A. DUBOIS pour leurs remarques sur le manuscrit original.

ANNEXE: LISTE DES OBSERVATEURS

ALZIAR, G. (06); AUBANEL, A. (84); AUCLAIR, R. & S. (03); BAILLY, F. (94); BARSACQ, J. (40); BAYLE, P. (13); BIET, P. (80); BOGEY, D. (38); BOUDAREL, P. (42); BOULET, V. (80); BRABANT, H. (59); BREUIL, M. (75); BRUGIERE, D. (03); BRUNET-LECOMTE, P. (38); BRYGOO, E.R. (75); BUTLER, H. (64); CASTEL-LAR, P. (84); CHAIB, F. (59); CHAMPION, P. (10); CLAVIER, J.-L. (58); COAT-MEUR, J. (92); COMMECY, X. (80); CRAMAIL, R. (92); DAUM, T. (53); DEBOULON-NE, A. (59); DECONCHAT, C. (36); DELAUGERRE, M. (75); DELCOURT, A. (13); DENTIN, A. (94); DUBOIS, A. (75); DUQUEF, M. (80); EVRARD, F. & P. (72); EWALD, F. & P. (06); FAUCHEUX, P. (92); FAVET, C. (84); FAVRE, J.-P. (15); FLOTTES, J. (87); FOURNIER, R. (13); GALLARDO, M. (84); GIRARDI, H. (84); GIRAULT, D. (58); GOUBAULT, M. (52); GRANGIER, C. (38); GRUDE, Y. (53); HAU-CHECORNE, L. (37); HENRY, P. (84); HELESBEUX, Y. (53); JEANNIN, J.-F. (58); JOUBERT, V. (84); JULLIEN, F. (75); LALLEMANT, J.-J. (63); LE CORF, J. (22); LEJEUNE, G. (06); LERICOLAIS, M. (92); LIVORY, A. (50); MASSON, C. & D. (33); MORERE, J.-J. (75); MULLER, J. (84); MUSELET, D. (45); MOU, Y.-P. (75); NECTOUX, P. (71); NERI, F. (81); OLIOSO, G. (26); PAILLETTE, M. (91); PANIS, A. (83); PAYEN, D. (75); PERRIER, J.-M. (72); PERTHUIS, A. (41); PI-CARD, B. (05); PILON, D. (41); PINARDON, D. (77); QUESNE, D. (53); RAFFALDI, J. (06); RECORBET, B. (44); ROSE, M. (53); ROUPPERT, R. (57); SAGOT, F. (50); SALASSE, J.-P. (15); SCHOORL, J. (Pays-Bas); SEE, A. (93); SPAETH, A. (72); SUEUR, F. (80); THIERY, S. (60); THIREAU, M. (75); THUOT, M. (69); TRIPLET, P. (80); VACHARD, D. (78); VAILLANT, G. (72); VIDAL, C. (75); VI-GIER, B. (43); VILLARET, J.-C. (38); VOISIN, J.-F. (75); VOLOT, R. (84); WIJNANDS, H. (Pays-Bas); WILLEM, H. (58); ZIANO, M.-T. (84).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMIET, J.-L., 1983. - Un essai de cartographie des Anoures du Cameroun. *Alytes*, *2*: 124-146.

BREUIL, M., 1983 a. - Enquête sur la répartition des Amphibiens en France. *Bull. Soc. versaillaise Sci. nat.*, *10*: 60-62.

----- 1983 b. - Enquête sur la répartition des Amphibiens en France. *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, *11*: 3-5.

BREUIL, M., GUILLAUME, C.-P., THIREAU, M. & BAS LOPEZ, S., 1984. - Essai de

caractérisation des populations de Tritons alpestres ibériques, *Triturus alpestris cyreni* Wolterstorff, 1932 (Caudata, Salamandridae). Données historiques, électrophorétiques et écologiques. *Bull. Soc. linn. Lyon*, sous presse.

BREUIL, M. & JULLIEN, F., 1984. - Sur la présence de *Bombina variegata* dans le département du Vaucluse. *Alytes*, 3: 37-38.

BREUIL, M. & PAILLETTE, M., 1983. - Bilan de l'enquête de répartition des Amphibiens en France pour l'année 1982. *Alytes*, 2: 2-8.

COOKE, A. S. & FERGUSSON, P. F., 1976. - Changes in status of the frog (*Rana temporaria*) and the toad (*Bufo bufo*) on part of the East Anghan Fenland in Britain. *Biol. Conserv.*, 9: 191-198.

DELAUGERRE, M. & CHEYLAN, M., 1983. - Enquête pour un Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de Corse et de Sardaigne. *Alytes*, 2: 63-65.

DUBOIS, A., 1982 a. - Notes sur les Grenouilles vertes (groupe de *Rana* kl. *esculenta* Linné, 1758). I. Introduction. *Alytes*, 1: 42-49.

----- 1982 b. - Notes sur les Grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). I. Introduction. *Alytes*, 1: 56-70.

----- 1983. - Notes sur les Grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). II. Les Grenouilles du Mont Canigou (Pyrénées Orientales). *Alytes*, 2: 19-26.

DUBOIS, A. & BREUIL, M., 1983. - Découverte de *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768) en Calabre (sud de l'Italie). *Alytes*, 2: 9-18.

KNOEPFFLER, L.-P., 1967. - Contribution à l'étude des Amphibiens et des Reptiles de Provence. IV. Les Amphibiens Urodèles (2° note). *Vie et Milieu*, (C), 18: 215-220.

MORERE, J.-J., 1983. - Note à propos du Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) dans l'Allier. *Alytes*, 2: 171.

PAILLETTE, M. & BREUIL, M., 1983. - Appel aux preneurs de sons pour l'étude des chants d'Amphibiens. *Alytes*, 2: 66-67.

PARENT, G. H., 1981. - Matériaux pour une herpétofaune de l'Europe occidentale. Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Benelux. *Bull. Soc. linn. Lyon*, 50: 86-111.

THORN, R., 1969. - *Les Salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord.* Paris, Lechevalier: 1-376, 11 cartes, 16 pl.

NEOTENY IN THE ALPINE NEWT POPULATION FROM THE SUBMEDITERRANEAN AREA OF YUGOSLAVIA

Georg DŽUKIĆ* & Miloš L. KALEZIĆ*

*Institute for Biological Research, "Siniša Stanković", 29 Novembra 142, 11060 Beograd, Yugoslavia

*Institute of Zoology, Faculty of Science, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Yugoslavia

ABSTRACT. - *In the Dinarid karst field, Nevesinjsko Polje, we found Alpine newt neotenic individuals. The environmental conditions of the aquatic habitat of the population in question appeared to be quite different from other neotenic populations of this species known to now. Neoteny has probably evolved and been maintained here under conditions of both unfavourable aquatic and terrestrial habitats.*

INTRODUCTION

In most habitats and throughout the majority of its range, the Alpine newt (*Triturus alpestris*) exhibits a typical Amphibian life history: aquatic larvae and essentially terrestrial adults. But, especially in the mountainous regions of Yugoslavia, a number of populations have been recorded in which neoteny occurs to varying degrees. A comparison of known instances of neoteny in this newt suggested that there is a correlation between the occurrence of neotenic individuals and a certain type of environment. Such specimens are almost invariably confined to high-altitude, deep glacial lakes or tarns. Here we report the unexpected discovery of neotenic individuals in an Alpine newt population from the Submediterranean region of Yugoslavia which inhabit a rather different type of habitat. They were found in the relatively small shallow water bodies lying along a lost river in the

Nevesinjsko Polje.

LOCALITY DESCRIPTION, MATERIAL AND METHODS

Nevesinjsko Polje is a typical Dinarid karst field. It is among the largest (around 180 km²) and its altitude ranges from 830 to 900 m above sea level. The soil is composed mainly of floodplain alluvium materials: clay, sand and gravel in varying proportions. The climate of this field is a mixture of moderate continental and mediterranean climate types, that is, rather hot and dry summers and rainy, rather mild autumns and winters (average precipitation ranges from 60 mm to 170 mm per month, respectively; data for the town of Nevesinje; DJERKOVIĆ, 1966). The hydrography of this field is characterized by numerous temporary water currents which are active only during the rainy season. There are only a few permanent streams and small rivers which meander along the field and invariably end in swallow-holes. During the summer months these currents may have a drastically decreased water level, while during the rainy season they usually broadly flood the surrounding areas. The vegetation of this field is mainly steppe-like, with willow trees along the river banks only.

In May 1983, we found a population of the Alpine newt with neotenic specimens in the western part of Nevesinjsko Polje, toward Mount Velež. Newts were collected from the relatively small water bodies (abandoned river branches and a few dug holes) lying along the Alagovac river. Most of these permanently contain water, up to 1.5 m in depth, and are fed by river overflowings and underground water. The bottoms are mainly overgrown with scanty stands of *Equisetum* and *Typha*.

In such a habitat we collected a total of 41 Alpine newt individuals of which 28 were neotenic specimens with well-developed gills, 8 were adult metamorphosed females and 15 were juveniles and older larvae (individuals were recognized by gonads inspections). The neotenic females conspicuously outnumbered the neotenic males: 19 females and 9 males were collected. Besides the Alpine newt we found a quite numerous population of the smooth newt *Triturus vulgaris dalmaticus* in this locality which is probably marginal for this subspecies. The Dalmatian smooth newt is confined to the Mediterranean and Submediterranean area of Dalmatia, Herzegovina and Montenegro and is a distinctive member of the batrachofauna of this region. Other

Vertebrates that we found living here include: the Dalmatian barbel gudgeon (*Aulopyge hugeli*), the agile frog (*Rana dalmatina*), the marsh frog (*Rana ridibunda*), the common tree frog (*Hyla arborea*), the grass snake (*Natrix natrix persa*), the ground vole (*Arvicola terrestris*), and otter (*Lutra lutra*). Some of these species (e.g. *R. ridibunda* and *N. natrix*) are effective predators of the newts.

The neotenic specimens of the Alpine newt from Nevesinjsko Polje were conserved in 70 % ethanol and measured for the following nine morphometric characters: L = total length; L_{sv} = snout-vent length (measured from the snout to the posterior edge of cloaca basis); L_{cd} = tail length (measured from the anterior edge of the cloaca basis to the tip of the tail); L_{tc} = head width; L_{c} = head length (measured from the snout to the corner of the mouth); L_{c1} = head length (measured from the snout to the skin fold of the throat); P_a = forelimb length; P_p = hindlimb length; D = distance between fore and hind limbs.

The coefficient of variation (CV) was used as a measure of morphometric variability. Weighted mean and weighted standard error of the CV values were calculated according to WOOLF (1968).

RESULTS

Statistical parameters of nine morphometric characters of the Alpine newt neotenic specimens from Nevesinjsko Polje are presented in Table I. The total body length of the females ranges from 63 to 84 mm, and of the males from 63 to 79 mm, with mean values of 73.7 ± 1.2 and 71.4 ± 1.7, respectively. Another character, head width, which is of special interest for neotenic Alpine newt specimens, ranges from 6.7 to 10.1 mm in the females and from 6.2 to 8.3 mm in the males, with mean values of 7.9 ± 0.2 and 7.5 ± 0.2, respectively. For both characters the neotenic specimens from Nevesinjsko Polje appeared to be considerably smaller in size than neotenic specimens from some other populations for which comparable data are available (Jezero, SELIŠKAR & PEHANI, 1935; Prokoško Jezero, WOLTERSTORFF & RADOVANOVIĆ, 1938; Zminičko Jezero, DŽUKIĆ & KALEZIĆ, unpublished data).

The head width and limbs lengths are the most variable characters in both sexes (Table I). The weighted means of the coefficient of variation

Table I. - Statistical parameters of the morphometric characters of the Alpine newt neotenic specimens from Nevesinjsko Polje. N, sample size; Min-Max, range; M, mean; SE, standard error of mean; CV, coefficient of variation; S_{cv}, standard error of CV.

	Females (N = 19)			Males (N = 9)		
Character	Min-Max	$M \pm SE$	$CV \pm S_{cv}$	Min-Max	$M \pm SE$	$CV \pm S_{cv}$
L	63-84	73.7±1.2	7.1±1.1	63-79	71.4±1.7	7.2±1.7
L_{sv}	34.8-46.5	40.6±0.7	7.5±1.2	36.9-43.9	40.2±0.9	6.6±1.5
L_{cd}	31.1-42.6	36.7±0.7	7.8±1.3	30.5-39.9	35.5±1.0	8.6±2.0
L_{tc}	6.7-10.1	7.9±0.2	11.2±1.8	6.2-8.3	7.5±0.2	8.7±2.0
L_c	5.0-6.7	5.6±0.1	7.4±1.2	5.1-5.9	5.5±0.1	5.7±1.3
L_{cl}	8.2-10.1	9.2±0.2	8.6±1.4	7.7-10.8	9.0±0.4	11.9±2.8
P_a	11.5-16.9	13.8±0.3	10.7±1.7	12.5-16.4	13.9±0.4	9.8±2.3
P_p	9.8-16.5	13.9±0.3	10.5±1.7	12.1-16.0	14.1±0.4	8.1±1.9
D	17.8-24.6	20.9±0.4	7.9±1.3	18.5-22.4	20.6±0.4	6.2±1.5

over all nine characters for females and males are 8.3 ± 0.5 and 7.4 ± 0.6, respectively. Although not significantly different, females appeared to be somewhat more variable in these characters than males, as has also been observed for some other *Triturus* species (*T. cristatus*, KALEZIĆ & STEVANOVIĆ, 1980; *T. vulgaris*, TUCIĆ & KALEZIĆ, in preparation).

It has been suggested that the head size, as well as some coloring features, differentiate some Alpine newt populations, especially those with neotenic specimens, even to the subspecies level. In this way, WERNER (1902) described a population from Prokoško Jezero as *T. alpestris reiseri*, RADOVANOVIĆ (1951) a population from Bukumirsko Jezero as *T. alpestris montenegrinus*. RADOVANOVIĆ (1961) designated populations from Kapetanovo and Manito Jezero as *T. alpestris piperianus*, and a population from Zminičko Jezero as *T. alpestris serdarus*. The individuals from all these populations were said to have larger and wider heads in comparison with the nominative form, besides some differences in colouring. However, the separate taxonomic position

of some of these taxa has become uncertain (ROČEK, 1974 a-b; POCRNIĆ et al., 1980; BREUIL & GUILLAUME, 1984). Though the aim of this paper is not to evaluate taxonomical relations among Yugoslav neotenic populations since we do not have adequate sample sizes and some other relevant information, it seems worthwhile to give the relative width of head of the specimens from Nevesinjsko Polje expressed by the L/L_{tc} and L_{sv}/L_{tc} indices.

The mean values of the L/L_{tc} and L_{sv}/L_{tc} indices are 9.4 ± 0.2 and 5.2 ± 0.1 for the females, respectively, and 9.5 ± 0.1 and 5.4 ± 0.3 for the males, respectively. These values appear to be well within the range of variation both for non-neotenic Alpine newt populations from Central, Eastern and Southern Europe (ROČEK, 1974 a), and for some neotenic Yugoslav populations (Manito Jezero, ROČEK, 1974 b; Zminičko Jezero, DŽUKIĆ & KALEZIĆ, unpublished data).

DISCUSSION

In most Tailed Amphibian species with facultative neoteny, the ease and frequency of metamorphosis can be correlated with geographical and ecological gradients (GOULD, 1977). Neotenic individuals are mostly encountered in a certain type of environment: high altitude, glacial, unproductive lakes or tarns. BREUIL & THUOT (1984) stated that neoteny could be a consequence of the life in the deep zone of such oligotrophic biotopes. WILBUR & COLLINS (1973) and SPRULES (1974 a) have viewed neoteny as an evolutionary adaptive response to highly predictable aquatic habitat surrounded by a hostile terrestrial habitat. If the land environment is characterized by unusually harsh conditions, such as severe temperature fluctuations, lack of suitable cover or food and low humidity, then neotenic individuals will have an adaptive advantage over those that metamorphose and become primarily terrestrial.

Up to now, known instances of neoteny in Alpine newt populations of Yugoslavia are restricted to localities situated in high altitude mountains, from 1300 m to almost 1800 m above sea level (fig. 1). These populations are polymorphic, containing both neotenic and metamorphosed individuals living apparently under the same environmental conditions. The possibility of microhabitat specialization of these two groups still remains to be tested. The neotenic specimens seem to outnumber the transformed ones in

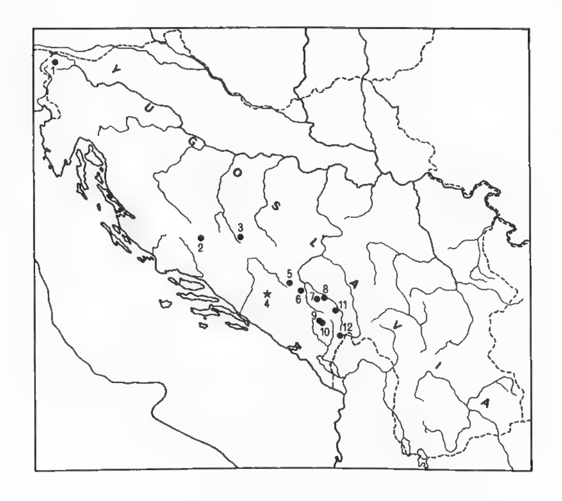


Fig. 1. - Known localities of the Alpine newt neotenic populations in Yugoslavia. 1: Jezero, 1428 m above sea level; 2: Šatorsko Jezero, 1488 m; 3: Prokoško Jezero, 1640 m; 4: Nevesinjsko Polje, 840 m; 5: Kladopoljsko Jezero, 1380 m; 6: Trnovačko Jezero, 1520 m; 7: Vražje Jezero, 1420 m; 8: Zminičko Jezero, 1285 m; 9: Kapetanovo Jezero, 1678 m; 10: Manito Jezero, 1773 m; 11: Zabojsko Jezero, 1477 m; 12: Bukumirsko Jezero, 1430 m.

most populations, with en extreme case in Bukumirsko Jezero where only three to four per cent of the newts were fully developed (RADOVANOVIĆ, 1951; BREUIL & THUOT, 1984). However, it is still not known whether these populations are as complex as populations of *Ambystoma gracile* (SPRULES, 1974 b) comprising both obligate and facultative neotenes in the group of neotenic individuals.

The localities of all Alpine newt neotenic populations in Yugoslavia were originally free of fish which certainly appears to be of considerable importance for the maintenance of neotenic individuals. Unfortunately, during the last ten years, in some of the lakes, i.e. in Prokoško, Kladopoljsko, Trnovačko, Zminičko and Kapetanovo Jezero, trouts have been introduced. This apparently causes a great reduction or probably the complete disappearance of neotenic and/or transformed newts from these localities, due to predatory and/or some type of competitive interaction between newts and fish (personal observations; closer inspection is in progress).

The environmental conditions of the aquatic habitat of the Nevesinjsko Polje population appear to be quite different from the others. Instead of deep, large water bodies of glacial lakes, the Alpine newt in Nevesinjsko Polje lives in shallow, much warmer water bodies with changeable levels. These are spread out along the lost river and are among the rare surface waters in this karst field. For such reasons, this aquatic environment can be hardly refered to as a stable, predictable habitat. The terrestrial habitat in this Submediterranean area is also hostile to the Alpine newt due to its relatively dry conditions.

The pertinent findings of this study are that neoteny in the Alpine newt population from Nevesinjsko Polje has probably evolved and been maintained under conditions of unfavourable aquatic and terrestrial environments. Similar environments promote conditions under which all individuals of *Eurycea neotenes* populations stay permanently larval in morphology (BRUCE, 1976). BRUCE invoked selection that favoured early maturity but not a lowering metamorphic body size. We do not have relevant data to make any statement as to whether such a selection operated in the Alpine newt population in question or not. Nevertheless, it seems that such an approach which takes into consideration both environmental and demographic population characteristics is promising in our case as well.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank N. TUCIĆ for his comments on an earlier draft of this paper, and M. BREUIL, referee of *Alytes*, for helpful suggestions.

RESUME

Une nouvelle population de Tritons alpestres comportant des individus néoténiques a été découverte dans le karst dinarique à Nevesinjsko Polje (Yougoslavie). Les conditions ambiantes du milieu aquatique où vit cette population sont bien différentes de celles des autres populations néoténiques de ce triton connues jusqu'à présent. La néoténie s'y est probablement développée et maintenue en raison des conditions défavorables à la fois du milieu aquatique et du milieu terrestre.

LITERATURE CITED

BREUIL, M. & GUILLAUME, C. P., 1984. - Etude électrophorétique de quelques populations de Tritons alpestres néoténiques (*Triturus alpestris*, Amphibia, Caudata, Salamandridae) du sud de la Yougoslavie. *Mém. Soc. zool. Fr.*, sous presse.

BREUIL, M. & THUOT, M., 1984. - Etho-ecology of neotenic Alpine newt (*Triturus alpestris montenegrinus* Radovanović, 1951) in lake Bukumir (Montenegro, Yugoslavia): examination of lake communities features and proposal of an ecological determinism for neoteny. *Glas. Republ. zavoda zašt. prirode - Prir. muz. Titograd*, sous presse.

BRUCE, R. C., 1976. - Population structure, life history and evolution of paedogenesis in the salamander *Eurycea neotenes*. *Copeia*, *1976*: 242-249.

DJERKOVIĆ, B., 1966. - Hidrogeološke karakteristike bliže okoline Nevesinja. *Geološki glasnik*, Sarajevo, *11*: 189-225.

GOULD, S. J., 1977. - *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge, Mass., The Belknap Press.

KALEZIĆ, M. L. & STEVANOVIĆ, A. M., 1980. - Morphological variation in the crested newt, *Triturus cristatus* (Urodela, Amphibia) from Kruševačka Župa (Central Serbia). *Biosistematika*, Beograd, *6*: 69-80.

POCRNIĆ, Z., KOSORIĆ, DJ. & ŠOLAJA, M., 1980. - *Sistematika vrste* Triturus alpestris (*Amphibia*). IV Simpozijum biosistematičara Jugoslavije, Djerdap.

RADOVANOVIĆ, M., 1951. - A new race of the Alpine newt from Yugoslavia. *British J. Herpet.*, *1*: 93-97.

----- 1961. - Neue Fundorte neotenischer Bergmolche in Jugoslawien. *Zool. Anz.*, *166*: 206-218.

ROČEK, Z., 1974 a. - Biometrical investigations of Central European populations of the Alpine newt, *Triturus alpestris alpestris* (Laurenti, 1768) (Amphibia: Urodela). *Acta Univ. Carol. Biol. Praha*, (1972), *5/6*: 295-373.

----- 1974 b. - Beitrag zur Erkennung der Neotenie des Alpenmolches *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768). *Vest. Čs. spol. zool.*, *38*: 285-294.

SELISKAR, A. & PEHANI, H., 1935. - Limnologische Beiträge zum Problem der Amphibienneotenie (Beobachtungen an Tritonen der Triglavseen). *Ver. Inter. Vereinig. Limnol.*, *7*: 263-294.

SPRULES, G. W., 1974 a. - The adaptive significance of paedogenesis in North American species of *Ambystoma* (Amphibia: Caudata): an hypothesis. *Can. J. Zool.*, *52*: 393-400.

----- 1974 b. - Environmental factors and the incidence of neoteny in *Ambystoma gracile* (Baird) (Amphibia: Caudata). *Can. J. Zool.*, *52*: 1545-1552.

WERNER, F., 1902. - Eine neue Varietät des Alpenmolches aus Bosnien. *Molge alpestris* var. *Reiseri*. *Verh. zool. bot. Ges. Wien*, *52*: 7-9.

WILBUR, H. M. & COLLINS, J. P., 1973. - Ecological aspects of Amphibian metamorphosis. *Science*, *182*: 1305-1314.

WOLTERSTORFF, W. & RADOVANOVIĆ, M., 1938. - *Triturus alpestris reiseri* Wern. und *Triturus alpestris alpestris* (= *typica*) Laur. vergesellschaftet im Prokoško-See. *Zool. Anz.*, *122*: 23-30.

WOOLF, C. M., 1968. - *Principles of biometry*. Princeton, Van Nostrand.

Alytes, 1984, 3 (1): 20-24.

SAMPLE-SIZE CONSTRAINTS IN THE USE OF THE NONPARAMETRIC MANN-WHITNEY *U* TEST FOR THE COMPARISON OF TWO INDEPENDENT SAMPLES: CONSEQUENCES IN ANURAN AMPHIBIANS SYSTEMATICS

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

ABSTRACT. - *A table is presented which gives the critical (minimum) value of the size of the larger sample according to that of the smaller sample allowing the use of the Mann-Whitney* U *test under given conditions (given levels of significance, one-tailed or two-tailed tests). The consequences of these data are outlined, especially as concerns the sample-sizes desirable in fields where the nonparametric* U *test may be a very useful tool, such as the systematics of the Anuran Amphibians.*

In many biological works, the data from two independent samples are compared statistically. The usual technique for such a work is to apply a Student t test to the means of the two groups. However, the correct use of this parametric test requires that certain conditions be satisfied, and among them that the observations be drawn from normally distributed populations having equal variances, and be measured on at least an interval scale (SIEGEL, 1956). Although these conditions are often, at least implicitly (since they are seldom even discussed), assumed to be met with, such assumptions may be unrealistic for some biological data. Even when they are likely to be satisfied, the biologist may prefer to avoid making the assumptions and thus give his conclusions greater generality. In such cases, it is possible to use a nonparametric statistical test. One of the most useful nonparametric tests for the comparison of two independent samples is the Mann-Whitney U test, which is almost as powerful as the t test and which does not

have the restrictive assumptions and requirements associated with the *t* test, the only requirement of the *U* test being that measurement be achieved at least in an ordinal or ranking scale (SIEGEL, 1956).

In systematic studies of Anuran Amphibians, the Mann-Whitney *U* test has been used for comparisons of morphometrical characteristics of two series of specimens, and especially of series of ratios of two measurements taken from the specimens (INGER, 1966; DUBOIS, 1976, 1983; DUBOIS & KHAN, 1980). The use of a nonparametric test seems here particularly suitable both because of the peculiar properties of ratios (SIMPSON, ROE & LEWONTIN, 1960) and of the special difficulties associated with body measurements of Anurans (DUBOIS, 1977), which are such as to raise doubts as to whether the level of measurement attained is indeed higher than the ordinal scale. In studies of this kind, just as in most other biological works, the levels of significance used are .05, .01 and .001. Finally, in most of the cases no *a priori* hypothesis is tested when comparing two samples, and two-tailed tests must be used (SIMPSON, ROE & LEWONTIN, 1960), but in some cases one-tailed tests may also be called upon: for example, since, in many species of Anurans, females are known to be of a significantly greater size than males (CRUMP, 1974), the validity of this "law" in other species could be tested by means of a one-tailed test.

In the usual conditions specified above (level of significance chosen, two-tailed test), the comparison of two samples by means of the *U* test will not be possible if the size of one of them, or of both, is too small, for in this case the probability associated with the smallest possible value of *U* would be higher than the level of significance retained. To give one example, we may consider two samples of respectively 2 and 5 specimens. In the most extreme case, i.e. when the ranges of the measurements of the two samples do not overlap at all, *U* will take the lowest value possible ($U = 0$). If a double-tailed test is used, the probability associated with $U = 0$ for $n_1 = 2$ and $n_2 = 5$ will be $P = .094$, according to the tables given by SIEGEL (1956): such a value is greater than even the first of our levels of significance (.05), and would be so even if the two samples were drawn from two populations having strongly different characteristics; it is therefore clear that the *U* test cannot be used for comparisons by a double-tailed test of samples having these sizes. The situation would be different, however, if a one-tailed test was involved: the probability associated with $U = 0$ for $n_1 = 2$ and $n_2 = 5$ would then be $P = .047$, i.e. a result indicating

a significant difference at the .05 level. It thus appears that certain combinations of sample-sizes which allow comparisons by one-tailed *U* tests do not allow them by two-tailed *U* tests. For a given kind of test, similar differences also exist according to the level of significance chosen.

In systematic studies, especially those dealing with Museums collections, one is often unable to obtain large series of specimens of the same sex and coming from a single population: in many cases the available series consist of less than ten specimens. If an analysis by the *U* test of the data recorded on this material is intended, it is necessary first to establish whether the sample-sizes available allow the use of this test. As has been discussed above, this will depend not only on the samples-sizes, but also on the level of significance chosen and on the type of test used. In any given case, it is possible to establish, by use of the tables given by SIEGEL (1956), whether a given couple of samples-sizes allows or not the use of the *U* test, but this may be a rather long procedure. It has therefore appeared useful to prepare a Table giving the critical values of n_1 and n_2 allowing the use of the *U* test for both two-tailed and one-tailed tests and for the three usual levels of significance (Table I).

In a few cases, for the smallest values of n_1, no comparison is ever possible: even for most unrealistic values of n_2 as high as 10^7, the probability associated with $U = 0$ is higher than the level of significance. For higher values of n_1, there exists a critical (minimum) value of n_2 allowing comparisons to be made. When n_1 increases, the critical value of n_2 decreases, until both values are equal, a situation which is reached more or less rapidly according to the type of test and the level of significance. While the Table I may be used for ascertaining whether samples of given sizes (from Museums collections for example) may be used for certain types of *U* tests, it also has the interest of suggesting some rules for the collecting of fresh samples, when the use of the *U* test may be foreseen for their study. For example, since this test seems to be of a valuable help for morphometrical works dealing with Anurans, it would appear justified to suggest to the workers collecting frogs for such studies to secure at least 8 specimens of each sex from each locality, so as to allow all kinds of uses of the *U* test in the future on the measurements taken from these specimens. On the other hand, the Mann-Whitney *U* test being very powerful (SIEGEL, 1956), it does not seem necessary to increase the sample-size very much above this minimum. Since for all values of n_1 and n_2 lower than, or equal to, 20, the

Table I. - Critical (minimum) size of the larger sample (n_2), according to the size of the smaller sample (n_1), allowing a comparison of both samples by the Mann-Whitney *U* test, in the case of two-tailed and of one-tailed tests and for the levels of significance α of .05, .01 and .001. The symbol NC (no comparison) indicates that, whatever the size of n_2, both samples may not be compared by the *U* test.

	Two-tailed tests			One-tailed tests		
n_1	α = .05	α = .01	α = .001	α = .05	α = .01	α = .001
1	NC	NC	NC	19	NC	NC
2	8	NC	NC	5	13	NC
3	5	12	NC	3	7	17
4	4	6	49	4	5	10
5	5	5	16	5	5	7
6	6	6	11	6	6	6
7	7	7	9	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8

probabilities associated with the values of *U* have been tabulated (SIEGEL, 1956) and can be found at once without having to calculate Z, it appears appropriate to choose an upper limit of 20 for the size of both samples to be compared. Therefore, for studies using such techniques, a sample-size of 8-20 specimens per sex per locality seems a good standard. In many Anuran species and populations, such quantities of animals may be collected without reducing significantly the population size, and thus without any danger for the population. In the case of small or endangered populations, the collection of specimens should be stopped when the lowest useful values (8 specimens of both sexes) are reached, or even before: in some cases no collection at all should be made.

RESUME

Un Tableau est présenté qui donne la valeur critique (minimale) de

la taille du plus grand échantillon en fonction de celle du plus petit échantillon permettant de comparer ceux-ci à l'aide du test non-paramétrique U de Mann-Whitney dans des conditions données (coefficient de risque choisi: 5 %, 1 % ou 0,1 %; test bilatéral ou unilatéral). Les conséquences de ces données sont soulignées, notamment en ce qui concerne les tailles d'échantillons désirables dans des domaines où l'emploi du test U peut être très utile, comme dans les travaux portant sur la morphometrie et la systematique des Amphibiens Anoures: il est ainsi suggéré, lorsqu une telle étude est envisagée pour l'avenir, et que cela est possible sans mettre en danger les populations concernées, de récolter au minimum 8 et au maximum 20 animaux de chaque sexe par population étudiée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CRUMP, M. L., 1974. - Reproductive strategies in a tropical Anuran community. *Univ. Kansas Mus. nat. Hist. misc. Publ.*, *61*: 1-68.

DUBOIS, A., 1976. - Les Grenouilles du sous-genre *Paa* du Népal (famille Ranidae, genre *Rana*. *Cahiers népalais - Documents*, Paris, C.N.R.S., *6*: i-vi + 1-275.

----- 1977. - Les problèmes de l'espèce chez les Amphibiens Anoures. *Mém. Soc. zool. Fr.*, *39*: 161-284.

----- 1983. - Note préliminaire sur le groupe de *Rana* (*Tomopterna*) *breviceps* Schneider, 1799 (Amphibiens, Anoures), avec diagnose d'une sous-espèce nouvelle de Ceylan. *Alytes*, *2*: 163-170.

DUBOIS, A. & KHAN, M. S., 1980. - A new species of frog (genus *Rana*, subgenus *Paa*) from Northern Pakistan (Amphibia, Anura). *J. Herpet.*, *13*: 403-410.

INGER, R. F., 1966. - The systematics and zoogeography of the Amphibia of Borneo. *Fieldiana: Zool.*, 52: 1-402.

SIEGEL, S., 1956. - *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. New York, Toronto, London & Tokyo, McGraw-Hill & Kogakusha: i-xvii + 1-312.

SIMPSON, G. G., ROE, A. & LEWONTIN, R. C., 1960. - *Quantitative zoology*. Revised edition. New York & Burlingame, Harcourt, Brace & Co.: i-vii + 1-425.

Alytes, 1984, *3* (1): 25-36.

OBSERVATIONS SUR L'ACTIVITE, LA REPRODUCTION ET LA CROISSANCE DE *SALAMANDRA SALAMANDRA TERRESTRIS* LACEPEDE, 1788 EN CAPTIVITE

Michel DUMONT

32, avenue du Général Leclerc,
91190 Gif-sur-Yvette, France

ABSTRACT. - *Observations on activity, reproduction and growth of* Salamandra salamandra terrestris *Lacépède, 1788 in captivity are reported. Striped and spotted salamanders were found together in a single population from Bourgogne (France). A young specimen from this population was observed to change after metamorphosis from a yellow striped type to an orange spotted one and then reverted to an orange striped type. The occurrence of the subspecies* Salamandra salamandra salamandra *(Linné, 1758) in Bourgogne is questioned.*

Les notes que nous présentons ici sont le résumé de douze ans d'élevage et d'observations diverses sur des Salamandres tachetées, *Salamandra salamandra* (Linné, 1758), en vivarium.

Elles portent sur les animaux énumérés ci-dessous.

(1) 3 adultes: 1 mâle et 2 femelles d'origine connue (Bourgogne), récupérés chez un amateur qui n'en voulait plus (Tableau I). Le mâle s'est évadé durant l'été 1980; il fut repris deux mois plus tard près du terrarium d'où il s'était échappé. J'ai été obligé de le supprimer en octobre 1982, après dix ans de vivarium. Très vieux puisque capturé adulte — il n'avait pas grandi de façon notable — il était devenu paralysé de l'arrière-train.

(2) 3 larves trouvées par Olivier BOHNER en 1976 dans un bouquet de plantes aquatiques pour aquarium achetées dans le commerce. L'une d'elles s'est évadée en même temps que le mâle et n'a pas été reprise.

Tableau I. - Taille et poids des trois *Salamandra salamandra terrestris* adultes maintenues en captivité, en 1980.

	Longueur museau - cloaque	Longueur totale	Poids
Mâle	80 mm	130 mm	20 g
1ère femelle	95 mm	180 mm	35 g
2ème femelle	100 mm	160 mm	30 g

(3) Quelques larves (6 à 8) collectées chaque année dans la nature et qui poursuivent leur développement en terrarium. La plupart d'entre elles sont remises dans leur population d'origine, après la métamorphose.

(4) Une trentaine de larves nées en vivarium qui, dans l'impossibilité pratique de les isoler, furent en grande partie décimées par une invasion de *Saprolegnia*, malgré des conditions d'hygiène particulièrement rigoureuses.

(5) 12 jeunes nés également en vivarium et qui se développent bien.

(6) Une quarantaine de larves nées de trois adultes et remises dans la localité d'origine des parents après leur métamorphose.

ACTIVITE

Les animaux vivent dans un terrarium de 70 x 40 cm, installé en plein air, orienté au Nord-Ouest et garni de terre, de mousse, bois pourri, morceaux de brique, etc.

Il reçoit la pluie grâce à son couvercle grillagé. Etant incliné, l'eau forme une petite mare permanente dans un angle. Cette eau est évacuée de temps à autre à l'aide d'une éponge; la hauteur du niveau doit rester faible, trois à quatre centimètres au maximum.

Ce vivarium fonctionne presque comme un aquarium; une végétation spontanée peu importante s'y développe. L'entretien en est réduit par la présence d'un escargot qui se charge de la "voierie". Les animaux passent

toute l'année dehors, mais ils sont spécialement protégés lors des gelées.

Des perturbations du comportement sont possibles à l'automne, les salamandres constatant que leur abri n'est pas assez profond et ne pouvant évidemment pas "savoir" qu'il sera aménagé le moment venu.

Il n'y a pas d'hibernation au sens strict, les animaux se contentant de disparaître durant les périodes de gel. On peut les voir hors des abris de façon habituelle à partir de + 5°C, parfois à + 2°C si le temps est humide. Par deux fois, j'ai rentré un exemplaire trouvé dehors à - 2°C. D'après ce que j'ai pu observer, leur optimum paraît se situer entre + 8° et + 14°C avec une hygrométrie de 90 à 100 % et une pression atmosphérique très basse, sans vent. Chaque année, il y a une réelle estivation durant les mois de juillet et août. L'activité ne reprend qu'avec les pluies de septembre. Les jeunes qui se sont métamorphosés au printemps ne subissent pas ce ralentissement d'activité et continuent à chasser et à se nourrir.

En général, les premières sorties ont lieu à la tombée de la nuit, si la température et l'humidité sont propices. Certains individus, surtout les femelles, peuvent être vus le matin du lever du jour jusqu'à 8h - 8h30, en pleine lumière ou à demi cachés. Les cas les plus fréquents se situent à la fin de l'hiver en février-mars et se trouvent probablement liés à un phénomène hormonal déclenchant la mise bas des larves.

Les Salamandres terrestres sont des animaux doux, s'abritant volontiers à plusieurs dans le même abri, parfois même avec des crapauds (*Bufo* spp.). Dix jeunes de l'année ont pu être observés ensemble alors qu'ils auraient pu s'isoler dans de bonnes conditions. Les jeunes *Salamandra salamandra salamandra* s'isolent des *Salamandra salamandra terrestris* si on les élève ensemble. Aucun comportement agressif n'a été remarqué à ce jour. Elles sont d'un naturel particulièrement apathique, certains individus pouvant s'abstenir de tout déplacement durant trois jours consécutifs. Ce trait caractéristique, le fait qu'elles soient nocturnes et actives de préférence par temps pluvieux rend leur élevage parfois lassant et fastidieux.

Un point serait à éclaircir: les Amphibiens sont-ils capables d'aménager leur abri? J'ai en effet, à plusieurs reprises, trouvé des trous de brique creuse occupés par des salamandres, totalement bouchés de terre à une extrémité sur plusieurs centimètres. Vu l'aménagement du terrarium, je ne vois pas comment cette terre aurait pu pénétrer ainsi à l'intérieur. L'hypothèse d'une amélioration de l'habitat n'est pas à exclure.

La nourriture est constituée selon les possibilités de mouches, asticots, lombrics, cloportes et limaces. Libérer des proies vivantes dans un tel terrarium présente un gros inconvénient. En effet, elles cherchent rapidement à se cacher, se mettent en terre ou dans des trous et ne bougent plus. Il est ainsi possible d'avoir l'impression de bien nourrir ses bêtes alors qu'elles peuvent difficilement manger. Pour remédier à ceci, j'ai confectionné une mangeoire en plastique à rebord d'où les proies peuvent difficilement sortir, et lorsqu'elles en sortent elles ne peuvent le faire que lentement. A ce propos, il est nécessaire d'aménager dans le vivarium un point haut, par exemple un morceau de bois mort, servant de poste de guet. La nourriture n'est distribuée que le soir, uniquement si les animaux sont sortis.

Après un bon repas, il se passe en moyenne trois jours avant qu'une salamandre ne manifeste à nouveau un comportement de chasse. Selon les conditions climatiques, elles sont donc nourries au moins deux fois par semaine.

Il est arrivé qu'une salamandre tente de capturer avec la langue un asticot dans l'eau (peu profonde); à la troisième tentative, elle a abandonné. Pour maîtriser un énorme lombric que je lui avais offert, une grosse femelle s'arc-boutait, la queue glissée autour d'une pierre. Elles utilisent d'ailleurs volontiers leur queue pour se cramponner si on les manipule un peu trop vivement. Certains spécimens ont pu être habitués à venir se nourrir à la main (chez Alain COLVIDAT) ou avec des pincettes (aquarium de Trouville).

On peut noter, à propos de ce chapitre sur l'activité des Salamandres tachetées, que mes observations sur des animaux en captivité confirment et parfois complètent les données de JOLY (1959, 1968) sur l'écologie de cette espèce, données dont nous n'avons pris connaissance qu'*a posteriori*.

REPRODUCTION

La reproduction n'a été obtenue pour la première fois qu'en 1980. Le mâle avait sept ans de captivité et la femelle trois ans. Plusieurs séries de pariades et d'accouplements avaient été observées les années précédentes, et des enveloppes embryonnaires vides ont été trouvées à plusieurs reprises. Une larve a été déposée en 1978 après de fortes pluies.

Il semble que certains chocs favorisent le déclenchement des pa-

riades. Par exemple, fin octobre 1976, je rentrai momentanément les animaux dans un grenier aménagé en les changeant de terrarium. Le mâle s'est alors mis à poursuivre une des deux femelles, sans plus.

Le 28 novembre 1976, à 22 h, par temps pluvieux à l'extérieur et par une température de 14°C, j'observe des tentatives d'accouplement du mâle qui poursuit vivement la femelle, tente de la coincer dans les angles du terrarium et cherche à passer sous elle. Je ne sais s'il y a eu cette fois-là dépôt de spermatophore ou pas. Aucune observation les jours suivants, mais il faut noter que 48 heures auparavant, j'avais disposé dans le terrarium un nouveau terreau forestier et du bois pourri. Les salamandres sont très sensibles à ces odeurs.

Le 24 mars 1977, après une période de gel qui m'avait obligé à les rentrer, je place à nouveau les salamandres à l'extérieur en changeant aussi le sol, la mousse et le bois. A 21h30, par 8°C, le mâle recommence ses tentatives d'accouplement. Les jours suivants, plus rien.

Le 29 septembre 1979, j'abaisse artificiellement avec des glaçons la température de l'eau de 14° à 12°C. Quelques minutes après, le mâle poursuit la femelle, passe dessous, frotte sa queue contre le cloaque de sa "partenaire", et la transporte sur son dos en frottant son cou avec la face supérieure de sa tête (stade VII de JOLY, 1966). En dernier lieu, il la balance de côté et d'autre. Vu les circonstances et le décor, je n'ai pas pu voir cette fois encore s'il y avait eu ou non dépôt et prise de spermatophore. La température de l'air était de 13°C. Ce comportement s'est répété quatre jours de suite.

Durant l'hiver, cette femelle a pris de l'embonpoint. J'ai retiré les autres salamandres, lui laissant ainsi tout le vivarium. Des naissances étaient plus que probables, et comme le temps passait sans que rien ne se produise, par une température de 8°C, je pris un soir un jet d'arrosage et déclenchai une averse artificielle assez copieuse. Au matin (le 26 avril 1980), je découvris cinq larves. Chaque soir, je déclenchai une nouvelle pluie; le 27 avril j'eus deux larves, le 28, onze.

Du 26 avril au 7 mai 1980, cette femelle a déposé 31 jeunes. J'ai remarqué qu'elle se tenait toujours à la lumière le matin à cette époque. Il est permis de penser que cette bête ayant trois ans de terrarium sans mise bas, mais avec plusieurs périodes de "grossesse", ces larves sont la conséquence des accouplements de septembre 1979. Il est probable que les autres

années les pontes n'ont pas eu lieu par manque de fortes pluies et de lumière, le vivarium étant alors placé dans un autre endroit. Les larves devaient se résorber dans les oviductes, d'où la présence d'"enveloppes" vides.

Un des trois jeunes nés en 1976 a déposé une demi-douzaine de larves, pour la première fois à ma connaissance, en 1982. Elles étaient nettement plus petites que les autres.

Début 1983, suite à une période de froid assez vif, j'avais protégé le terrarium du gel. En le découvrant le 5 février 1983, je pus observer le mâle né en 1976 en pariade. Celle-ci avait donc commencé dans l'obscurité totale. Il pleuvait et la température de l'air était de 4°C; elle chuta deux heures après à 2°C.

CROISSANCE ET ELEVAGE DES JEUNES

Les jeunes que j'élève ou que j'ai élevés sont de trois souches différentes.

(1) 3 larves sont nées accidentellement chez un commerçant en 1976 et m'ont été apportées.

(2) 31 + 17 + 12 + 48 + 68 larves sont nées chez moi, généralement dans la première quinzaine d'avril, parfois début mars.

(3) Une demi-douzaine d'autres ont été prélevées dans une population naturelle qui m'intéresse particulièrement. Quatre y ont été relâchées ultérieurement.

La meilleure méthode, selon moi, consiste à isoler chaque larve ou à les grouper par deux maximum dans un fond de bouteille de plastique avec une hauteur d'eau d'environ deux centimètres. J'utilise sans problème une vieille eau du robinet coupée à moitié d'eau de pluie. L'eau est changée tous les deux jours; les récipients sont placés dehors. Par la suite, il a été possible d'élever dans de bonnes conditions et d'amener jusqu'à la métamorphose environ 45 larves dans un aquarium de 45 litres équipé d'un bon système d'aération-filtration et garni de mousse de Java (*Fontinalis gracilis*). L'eau était renouvelée deux fois par semaine, par moitié.

La nourriture est constituée d'enchytrées, de très petits morceaux de viande et de petits vers de vase. Lorsque les larves commencent à perdre

leurs branchies, je les place dans une boîte en plastique mise en pente pour faciliter la sortie de l'eau. Les jeunes de la première ponte se sont métamorphosés au bout de 3 mois, ceux de la seconde au bout de 45 jours environ (eau moins froide), ceux de la troisième à 8 semaines. Un lot de 13 larves nées en novembre 1982 n'a commencé à se métamorphoser que vers le 15 avril 1983. Toutes ces larves sauf une sont mortes à cette période. La seule rescapée a fini par se transformer fin mai.

Si l'on met des morceaux de brique creuse dans l'eau, on constate que chaque larve prend son abri. Même avec une nourriture abondante, j'ai constaté deux cas de cannibalisme.

Les taches jaunes commencent à apparaître quelques jours avant la métamorphose; la coloration est définitivement fixée 5 à 7 jours après. Les larves peuvent respirer à l'air libre même si les branchies n'ont pas totalement disparu. Lorsqu'elles sont prêtes à quitter l'eau, elles se tiennent de plus en plus près de la surface, en position oblique. En 48 heures, les couleurs se renforcent, les branchies disparaissent, l'animal mue et quitte l'eau pour aller se cacher à terre, sous de la mousse. Les larves sont manipulées avec une cuillère à café.

Les jeunes salamandres devenues terrestres sont placées dans un cristallisoir de 30 cm de diamètre ou dans un aquarium mis en pente afin de ménager une partie aquatique profonde de 1 cm au maximum. Le reste est garni de terre, de mousse et de petits morceaux de souches sur une hauteur d'environ 8 cm. Les animaux peuvent ainsi choisir l'emplacement qui leur convient le mieux selon le moment. Ils se tiennent fréquemment dans l'eau au début. Ils sont nourris de drosophiles, d'enchytrées, de vers de vase puis de petits asticots.

Les jeunes comme les adultes se tiennent volontiers groupés par 2 ou 3 jusqu'à 10, souvent les mêmes ensemble.

Il est bon de rassembler quelques déchets de viande ou de fromage sur lesquels les proies se concentrent, facilitant ainsi leur capture par les jeunes salamandres.

L'évolution de la taille et du poids de quelques-unes de ces jeunes Salamandres tachetées maintenues en captivité est reportée dans les Tableaux II, III et IV selon leurs dates de naissance et le type de livrée qu'elles ont acquise.

Tableau II. - Taille et poids des jeunes *Salamandra salamandra* à livrée "terrestris" nées en 1976.

Date	Longueur totale	Poids
Mai 1981	150 mm	20 g
	140 mm	20 g

Tableau III. - Taille et poids des jeunes *Salamandra salamandra* à livrée "terrestris" nées en mars 1980 (3 animaux conservés).

Date	Longueur totale	Poids
Mai 1981	64 mm	3 g
	77 mm	5 g
	83 mm	5 g
Octobre 1981	110 mm	10 g
	120 mm	11 g
	115 mm	11 g

Tableau IV. - Taille et poids d'une jeune *Salamandra salamandra* à livrée "salamandra", capturée à l'état larvaire en avril 1979.

Date	Longueur totale	Poids
Mai 1981	150 mm	20 g

Deux jeunes salamandres à livrée "salamandra", prélevées dans la nature, sont de forme plus boudinée. Nées en mars 1980, elles mesurent en octobre de la même année 65 mm pour un poids de 2 grammes. Les jeunes sala-

mandres à livrée "terrestris" nées en terrarium mesurent quant à elles 70 mm pour 2 grammes, approximativement au même âge.

LA MUE

En mai 1981, vers 23 h, par temps doux et humide mais sans pluie, j'ai assisté à la mue de la plus grosse femelle. La voyant se tortiller lentement, je ne compris tout d'abord pas ce qui se passait. Elle émettait de petits "couinements". A l'aide d'une lampe électrique voilée, je remarquai alors qu'elle était en train de muer. Elle enroulait sa vieille peau à l'envers, de la tête vers la queue. Au niveau de l'abdomen, elle était donc très serrée par un anneau de peau qui devait la gêner en la comprimant, d'où peut-être l'origine des petits cris entendus. Passé l'abdomen, les choses allèrent très vite; elle tira la peau par le bout de sa queue, attendit un peu... et la mangea.

Bien que n'ayant pas assisté à toute l'opération, je suppose qu'elle avait fendu l'ancienne peau en se frottant le menton. L'observation dura 7 mn environ.

LA SOUS-ESPECE *SALAMANDRA SALAMANDRA SALAMANDRA* (LINNE, 1758) EXISTE-T-ELLE EN BOURGOGNE?

Indépendamment de ces animaux maintenus en captivité, je fais régulièrement (plusieurs fois par an) des observations sur une population naturelle de salamandres en Bourgogne. Cette population a la particularité de comporter un mélange d'individus présentant soit une livrée du type *Salamandra salamandra terrestris* soit une livrée du type *S. salamandra salamandra*.

Le 15 avril 1979, j'ai trouvé, gravide et noyée pour n'avoir pu remonter les bords du fossé, une grosse femelle à livrée "salamandra" (*S. salamandra salamandra*?), à taches jaunes. Je capturai ce jour-là, au même endroit, 6 larves dont 3 furent envahies par des moisissures sans doute du genre *Saprolegnia* et moururent. Les trois autres se développèrent et se transformèrent au mois de juin suivant en trois petites salamandres à livrée indiscutablement du type "terrestris" et jaune.

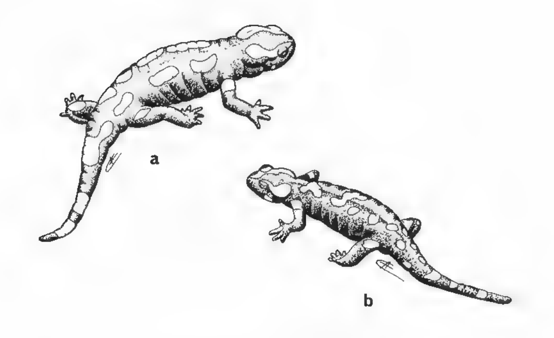


Fig. 1. - Jeunes *Salamandra salamandra* (Linné) originaires de Bourgogne; a: exemplaire à livrée "terrestris" à taches jaunes; b: exemplaire à livrée "salamandra" à taches oranges, âgé de 2 ans environ. (Dessins A. COUVIDAT, d'après photos en couleur).

Or, dans le courant du mois d'août 1979, c'est-à-dire lorsque ces jeunes atteignirent l'âge d'environ 5 mois, la livrée de l'un d'eux évolua peu à peu pour passer en 15 jours du type "terrestris" (à taches alignées en deux bandes longitudinales) au type "salamandra" (à taches irrégulières non alignées), et ses taches passèrent du jaune à l'orange vif. Les deux autres jeunes ayant conservé leur livrée jaune et "terrestris" (fig. 1 a) ont été remis dans leur population d'origine au mois de novembre suivant.

L'individu "salamandra" à l'âge de deux ans environ (fig. 1 b) mesurait 145 mm queue comprise et pesait 20 g. Du 15 décembre 1980 au 1er février 1981, cet individu maintenu en activité a pris 1 cm. Au cours de l'hiver 1982-1983, sa livrée amorça progressivement un retour au type "terrestris" tout en conservant sa coloration orangée. Cette dernière transforma-

tion n'est pas totalement terminée début 1984.

Ce fait étonnant est absolument indiscutable. Il ne peut y avoir aucune erreur et en ce qui me concerne aucun doute. Je n'avais jamais eu à ce jour d'autre individu du type "salamandra".

En 1980, les conditions météorologiques et une mauvaise concordance dans les dates m'ont empêché de capturer des larves pour observer éventuellement le renouvellement de ce phénomène. L'expérience a été refaite en 1981, sans succès. Sur trois larves collectées, deux se sont révélées appartenir au type "salamandra" et jaune. Après un an d'élevage, je n'ai constaté aucun changement et les ai relâchées.

La répartition en France de la sous-espèce nominative doit être revue. Elle n'est en principe connue que des Alpes-Maritimes (06), des Alpes-de-Haute-Provence (04) et du Var (83) (KNOEPFFLER, 1963; THORN, 1968; PARENT, 1981). Je peux affirmer qu'en Bourgogne coexistent des individus dont la livrée correspond soit à *S. salamandra terrestris* soit à *S. salamandra salamandra*. J'ai également constaté la présence de formes intermédiaires que j'ai élevées et relâchées.

ANNEXE

Traitement contre l'invasion de *Saprolegnia ferox*: dissoudre 10 g de vert de malachite dans 1 l d'eau. Mettre 1 goutte de solution pour 5 l.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout particulièrement Jean-Jacques MORERE qui a bien voulu relire ce texte et lui apporter les corrections indispensables, ainsi que Alain COUVIDAT qui en a assuré l'illustration.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

JOLY, J., 1959. - Données sur l'écologie de la Salamandre tachetée: *Salamandra taeniata* Duringen (1897). Note préliminaire. *Bull. Soc. zool. Fr.*,

84: 208-215.

----- 1966. - Sur l'éthologie sexuelle de *Salamandra salamandra* (L.). *Z. Tierpsychol.*, *23*: 8-27.

----- 1968. - Données écologiques sur la Salamandre tachetée *Salamandra salamandra* (L.). *Ann. Sci. nat.*, *Zool.*, (12), *10*: 301-366.

KNOEPFFLER, L.-P., 1963. - Contribution à l'étude des Amphibiens et des Reptiles de Provence. III. Les Amphibiens Urodèles (1re note). *Vie et Milieu*, *14*: 641-650.

PARENT, G. H., 1981. - Matériaux pour une herpétofaune de l'Europe occidentale. Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Benelux. *Bull. Soc. linn. Lyon*, *50*: 86-111.

THORN, R., 1968. - *Les salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord*. Paris, Lechevalier: 1-376, 11 cartes, 16 pl.

SUR LA PRESENCE DE *BOMBINA VARIEGATA* DANS LE DEPARTEMENT DU VAUCLUSE

Michel BREUIL & Franz JULLIEN

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

ABSTRACT. - *Two specimens of* Bombina variegata *collected at the beginning of the century (1908) in the Vaucluse department (Southeastern France) and preserved at the Muséum national d'Histoire naturelle (Paris), reinforce MOURGUE's statement on the occurrence of this species which has not been found in this department since a long time.*

Dans un article récent, OLIOSO (1983) signalait le problème de l'existence de *Bombina variegata* dans le Vaucluse. En effet, au début du siècle, celui-ci était indiqué comme assez commun dans les mares peu profondes et les bassins d'arrosage du pays par MOURGUE (1908). PARENT (1981) pense que la citation de *B. variegata* en Vaucluse résulterait d'une erreur. De leur côté, OLIOSO et le Centre de Recherches Ornithologiques de Provence n'ont pu retrouver cette espèce en plus de quinze années de prospections en Vaucluse.

L'un de nous (F.J.) a récemment regroupé et remis en état une partie de la collection de pièces batrachologiques et herpétologiques de E. ANFRIE. Il s'agit d'animaux conservés à sec, naturalisés, et montés sur des socles en bois au revers desquels sont mentionnés les lieux et dates de récoltes. L'un des montages consiste en un couple de *B. variegata* qui porte comme information: "Ste Cécile (Vaucluse), 25 avril 1908".

Aux données de MOURGUE viennent donc s'ajouter deux exemplaires empaillés qui, selon les indications fournies par ANFRIE, semblent confirmer la présence ancienne de cette espèce en limite nord du Vaucluse.

Il y a donc lieu d'affiner la prospection surtout dans le nord du département qui pourrait correspondre à la limite méridionale du crapaud sonneur dans cette région. Le fait qu'il n'ait pas été redécouvert depuis 15 ans laisse malheureusement supposer sa régression aussi dans cette région (voir ZUIDERWIJK, 1980; BREUIL, 1982; BREUIL & PAILLETTE, 1983, 1984).

Les deux spécimens de B. *variegata* de la collection E. ANFRIE sur lesquels repose cette note sont enregistrés dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle sous les numéros MNHN 1984.150 et 1984.151.

REMERCIEMENTS

Nous remercions MM E. R. BRYGOO, A. DUBOIS et J.-J. MORERE pour leurs suggestions sur le manuscrit.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BREUIL, M., 1982. - Introduction au peuplement batrachologique de la forêt des Landes de Gascogne (département des Landes). *Alytes*, *1*: 33-41.

BREUIL, M. & PAILLETTE, M., 1983. - Bilan de l'enquête de répartition des Amphibiens en France pour l'année 1982. *Alytes*, *2*: 2-8.

----- 1984. - Bilan de l'enquête de répartition des Amphibiens en France pour l'année 1983 et orientations proposées pour 1984. *Alytes*, *3*: 1-10.

MOURGUE, M., 1908. - Catalogue raisonné de la faune erpétologique des environs de Sainte-Cécile, Sérignan, Orange (Vaucluse). *Feuille jeunes Nat.*, *38*: 178-182.

OLIOSO, G., 1983. - Contribution à l'étude des Amphibiens du Vaucluse. *Alytes*, *2*: 30-44.

PARENT, G. H., 1981. - Matériaux pour une herpétofaune de l'Europe occidentale. Contribution à la révision chorologique de l'herpétofaune de la France et du Benelux. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, *50*: 86-111.

ZUIDERWIJK, A., 1980. - Amphibian distribution patterns in Western Europe. *Bijdr. Dierk.*, *50*: 52-72.

MISCELLANEA NOMENCLATORICA BATRACHOLOGICA (I)

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

ABSTRACT. - *A replacement name is proposed for* Abrana *Parker, 1931, this name being preoccupied. It is suggested that, pending further studies on the phylogeny of the Raninae, this taxon, as well as others, should be provisionally treated as a subgenus of the "genus"* Rana *s.l.*

PARKER (1931: 898) créa le genre *Abrana*, qu'il estimait voisin du genre *Ptychadena* Boulenger, 1917, pour une nouvelle espèce de Ranidés du Mozambique.

Peu après, LOVERIDGE (1933: 367) relègua *Abrana*, au même titre que *Ptychadena*, au rang de sous-genre de *Rana*.

Pour sa part, POYNTON (1964: 124) considéra *Abrana* comme un strict synonyme de *Ptychadena*, qu'il reconnaissait comme un genre distinct de *Rana*.

Les auteurs ultérieurs restèrent divisés quant au statut d'*Abrana*, certains le considérant comme un bon genre (SCHIØTZ, 1964; PERRET, 1966; LAMOTTE, 1969; DOWLING & DUELLMAN, 1978), d'autres comme un synonyme de *Ptychadena* (AMIET, 1973, 1974; PERRET, 1979; DUBOIS, 1981 c; LAURENT, 1984).

Dans son récent travail sur l'ostéologie des Raninae africains, CLARKE (1981) ne mentionne nulle part le nom *Abrana*, le considérant peut-être comme un synonyme de *Ptychadena*.

En revanche, DREWES (1984: 62) estime que d'autres caractères que ceux mentionnés par PARKER (1931) séparent *Abrana* de *Ptychadena*, et reconnaît ces deux taxons comme des genres distincts.

Comme nous l'avons déjà souligné (DUBOIS, 1981 c), aucun consensus n'existe pour l'instant quant à la classification générique des Raninae africains, et il est probable qu'un tel consensus ne pourra s'établir que lorsque des travaux d'ensemble sur l'évolution, la phylogénie et la classification des Ranidés non seulement africains mais encore asiatiques auront pu être menés à bien. En attendant, il est vraisemblable que certains auteurs au moins continueront à considérer *Abrana* comme un genre, ou au moins un sous-genre, distinct de *Ptychadena*. Or, comme nous l'avons déjà signalé (DUBOIS, 1981 c: 248), le nom *Abrana* Parker, 1931 ne peut être conservé, étant préoccupé par *Abrana* Strand, 1928 (Mammifères). Il nous paraît donc indiqué de créer un nom de remplacement pour ce taxon, que nous proposons de traiter provisoirement comme un sous-genre de *Rana*:

Parkerana nom. nov.

Nomen substitutum pro *Abrana* Parker, 1931: 898 (nec *Abrana* Strand, 1928: 59).

Espèce-type: *Abrana cotti* Parker, 1931: 898.

Espèces incluses (fide PERRET, 1966: 346-348): *Rana* (*Parkerana*) *cotti* (Parker, 1931); *Rana* (*Parkerana*) *floweri* Boulenger, 1917.

Notons qu'AMIET (1974) dit n'avoir pas retrouvé au Cameroun de spécimens correspondant à la description de *cotti*, et met en doute la validité de cette espèce, que LOVERIDGE (1933) considérait comme synonyme de *floweri*.

Etymologie: Ce nom est fondé sur le nom de H. W. PARKER, le créateur du nom de genre *Abrana*, et sur le nom générique *Rana* Linné, 1758.

Dans l'attente d'une révision générale des Raninae à l'échelle mondiale, nous avons proposé (DUBOIS, 1974, 1975, 1981 a, c) de maintenir provisoirement l'usage instauré par BOULENGER (1918), et consistant à reconnaître un vaste "genre" *Rana* s.l. subdivisé en sous-genres. Ce "genre", certainement artificiel, comporte manifestement des sous-ensembles, au moins au nombre de quatre (DUBOIS, 1981 c: 234-235).

L'un de ces groupes, exclusivement africain, a été caractérisé os-

téologiquement par CLARKE (1981, 1982), qui le subdivise en trois "genres" (*Hildebrandtia* Nieden, 1907; *Lanzarana* Clarke, 1982; *Ptychadena* Boulenger, 1917), auxquels, si l'on en croit PARKER (1931), PERRET (1966) et DREWES (1984), il faut ajouter "*Abrana* Parker, 1931".

Il est certes tentant d'envisager la séparation des espèces de ce groupe, qui, contrairement à d'autres (*Euphlyctis*, *Tomopterna*, *Hylarana*), ne possède pas de représentants asiatiques, du trop vaste genre *Rana*. Toutefois les quatre "genres" reconnus par CLARKE (1981, 1982) et DREWES (1984) ne semblent pas répondre aux critères que nous avons proposés pour définir les genres en zoologie (DUBOIS, 1981 b, d, 1982, 1983): c'est ainsi que *Rana* (*Lanzarana*) *largeni* se présente à plusieurs égards comme une forme intermédiaire entre *Hildebrandtia* et *Ptychadena* (CLARKE, 1981, 1982); de la même manière, la présence d'une réelle discontinuité taxinomique entre *Ptychadena* et *Parkerana* semble discutable (POYNTON, 1964). Les informations disponibles pour l'instant sur ces espèces (auxquelles il faudrait pouvoir en ajouter d'autres, portant notamment sur leurs caractéristiques biochimiques et caryologiques), suggèrent plutôt qu'il serait justifié de reconnaître l'existence d'un seul genre *Hildebrandtia*, subdivisé en quatre sous-genres (*Hildebrandtia*, *Lanzarana*, *Parkerana*, *Ptychadena*) ou peut-être moins. Toutefois, la grande majorité des espèces concernées ont jusqu'à présent été classées soit dans le genre *Rana* s.l., soit dans le genre *Ptychadena*, et ce changement entraînerait un bouleversement nomenclatural important - qui risquerait d'être suivi "par d'autres bouleversements non moins importants quand d'autres informations seront disponibles" (DUBOIS, 1981 c: 235). C'est pourquoi nous estimons préférable de garder pour le moment une attitude conservatrice dans ce domaine, en maintenant provisoirement ces espèces dans le "genre" *Rana* s.l., et dans quatre sous-genres distincts: *Rana* (*Hildebrandtia*), *Rana* (*Lanzarana*), *Rana* (*Parkerana*) et *Rana* (*Ptychadena*).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMIET, J.-L., 1973. - Compte rendu d'une mission batrachologique dans le Nord-Cameroun. *Ann. Fac. Sci. Cameroun*, *12*: 63-77.

----- 1974. - Voix d'Amphibiens camerounais. IV. Raninae: genres *Ptychadena*, *Hildebrandtia* et *Dicroglossus*. *Ann. Fac. Sci. Cameroun*, *18*: 109-128.

BOULENGER, G. A., 1918. - Aperçu des principes qui doivent régir la classi-

fication naturelle des espèces du genre *Rana*. *Bull. Soc. zool. Fr.*, *43*: 111-121.

CLARKE, B. T., 1981. - Comparative osteology and evolutionary relationships in the African Raninae (Anura Ranidae). *Monit. zool. ital.*, (n.s.), *15*, suppl.: 285-331.

----- 1982. - A new genus of ranine frog (Anura: Ranidae) from Somalia. *Bull. Brit. Mus. nat. Hist.*, (Zool.), *43*: 179-183.

DOWLING, H. G. & DUELLMAN, W. E., 1978. - Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. New York, Hiss Publications, *Publications in Herpetology*, *7*: i-vii + 1.1-118.3 + i-viii.

DREWES, R. C., 1984. - A phylogenetic analysis of the Hyperoliidae (Anura): treefrogs of Africa, Madagascar, and the Seychelles Islands. *Occ. Pap. Calif. Acad. Sci.*, *139*: i-x + 1-70.

DUBOIS, A., 1974. - Liste commentée d'Amphibiens récoltés au Népal. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (3), *213* (Zool. 143): 341-411.

----- 1975. - Un nouveau sous-genre (*Paa*) et trois nouvelles espèces du genre *Rana*. Remarques sur la phylogénie des Ranidés (Amphibiens, Anoures). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (3), *324* (Zool. 231): 1093-1115.

----- 1981 a. - Deux noms d'espèces préoccupés dans le genre *Rana* (Amphibiens, Anoures). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (4), *2* (A): 927-931.

----- 1981 b. - Hybridation interspécifique et notion de genre en zoologie. *C. r. Acad. Sci.*, (3), *292*: 201-203.

----- 1981 c. - Liste des genres et sous-genres nominaux de Ranoidea (Amphibiens Anoures) du monde, avec identification de leurs espèces-types: conséquences nomenclaturales. *Monit. zool. ital.*, (n.s.), *15*, suppl.: 225-284.

----- 1981 d. - Quelques réflexions sur la notion de genre en zoologie. *Bull. Soc. zool. Fr.*, *106*: 503-513.

----- 1982. - Les notions de genre, sous-genre et groupe d'espèces en zoologie à la lumière de la systématique évolutive. *Monit. zool. ital.*, (n.s.), *16*: 9-65.

----- 1983. - Hybridation interspécifique, similarité génétique, parenté phylogénétique et classification supraspécifique en zoologie. *Ann. biol.*, (4), *22*: 37-68.

LAMOTTE, M., 1969. - XXX. Amphibiens (deuxième note). *In*: Le parc national du Niokolo-Koba (Sénégal), Fascicule III. *Mém. I.F.A.N.*, *84*: 421-426.

LAURENT, R. F., 1984. - Systématique et répartition géographique. *In*: GRAS-

SE, P.-P. (éd.), *Traité de zoologie*, Tome XIV, Amphibiens, Fasc. A, Paris, Masson, sous presse.

LOVERIDGE, A., 1933. - Reports on the scientific results of an expedition to the Southwestern highlands of Tanganyika territory. VII. Herpetology. *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll.*, *74*: 197-416, pl. 1-3.

PARKER, H. W., 1931. - A collection of frogs from Portuguese East Africa. *Proc. zool. Soc. Lond.*, *1930*: 897-905, pl. I.

PERRET, J.-L., 1966. - Les Amphibiens du Cameroun. *Zool. Jb. Syst.*, *93*: 289-464.

----- 1979. - Remarques et mise au point sur quelques espèces de *Ptychadena* (Amphibia, Ranidae). *Bull. Soc. neuchât. Sci. nat.*, *102*: 5-21.

POYNTON, J. C., 1964. - The Amphibia of Southern Africa: a faunal study. *Ann. Natal Mus.*, *17*: 1-334.

SCHIØTZ, A., 1964. - A preliminary list of Amphibians collected in Ghana. *Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren.*, *127*: 1-17.

STRAND, E., 1928. - Miscellanea nomenclatorica zoologica et paleontologica. I-II. *Arch. Naturgesch.*, *92* (1926) (A) (8): 30-75.

Alytes, 1984, 3 (1): 44-46.

BREVE DIAGNOSE DE *PARADACTYLODON*, GENRE NOUVEAU D'URODELE DE L'IRAN (AMPHIBIA, CAUDATA, HYNOBIIDAE)

Jean-Paul RISCH

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

Musée d'Histoire naturelle, Marché-aux-Poissons, 2345 Luxembourg, Grand-Duché de Luxembourg

ABSTRACT. - Batrachuperus gorganensis *Clergue-Gazeau & Thorn, 1979 is found to represent a new distinct hynobiid genus which is given the name* Paradactylodon *n. gen. This genus is particular in having four toes like* Batrachuperus *and* Salamandrella *and by the shape of its vomero-palatine teeth series somewhat resembling that of* Onychodactylus *and several species of* Hynobius. *It only contains its type species* Paradactylodon gorganensis *n. comb. which is exclusively known from its type locality in the Eastern Elburz range of Northeastern Iran.*

Un spécimen unique d'Urodèle récolté en Iran a été reconnu comme représentant une espèce nouvelle de la famille des Hynobiidae et nommé *Batrachuperus gorganensis* par CLERGUE-GAZEAU & THORN (1979). "En raison de l'ordonnance des dents voméro-palatines et de la présence de quatre orteils", CLERGUE-GAZEAU & THORN (1979: 459) ainsi que CLERGUE-GAZEAU & FARCY (1979) ont classé ce spécimen dans le genre *Batrachuperus*, tout en notant plusieurs caractères distinctifs par rapport aux autres *Batrachuperus* (particulièrement *B. persicus* d'Iran et *B. mustersi* d'Afghanistan), dont notamment l'ordonnance des dents voméro-palatines qu'ils comparent à celle du genre *Onychodactylus* d'Extrême-Orient. En fin de compte, ils accordent la prépondérance à l'argument géographique que fournit la proximité en Iran et en Afghanistan des deux espèces de *Batrachuperus* susnommées, pour inclure leur spécimen dans ce même genre. Un raisonnement analogue avait auparavant déjà

conduit à la description de l'espèce chinoise actuellement connue sous le nom de *Ranodon shihi*, comme espèce du genre *Hynobius*, ainsi qu'ont pu le montrer RISCH & THORN (1982). Dans l'attente d'autres renseignements sur la classification générique des Hynobiidae (RISCH, en préparation), la présente note préliminaire tâche d'éclaircir la position systématique de *B. gorganensis* en le plaçant dans un genre nouveau dont les caractéristiques essentielles sont esquissées ci-après.

Paradactylodon gen. nov.

Espèce-type. - *Batrachuperus gorganensis* Clergue-Gazeau & Thorn, 1979.

Diagnose. - Genre de la famille des Hynobiidae se caractérisant notamment par (voir Tableau I):

(1) la présence de quatre orteils (comme *Batrachuperus* et *Salamandrella*);

(2) la disposition des dents voméro-palatines en deux séries (différentes chez *Batrachuperus* et *Ranodon*) ayant chacune la forme d'un "V" inversé et aplati au sommet (*Onychodactylus* et plus encore certains *Hynobius* sont proches de cette figure alors que d'autres *Hynobius* et *Salamandrella*, tout en faisant partie de la même catégorie générale, s'en écartent par certains détails); les branches internes de ces séries, plus longues que les externes, convergent à leur base sans toutefois entrer en contact (ceci étant le cas chez plusieurs *Hynobius* également).

Espèces incluses et répartition. - Le nouveau genre ne contient que son espèce-type *Paradactylodon gorganensis* comb. nov. et n'est connu que de la localité-type de celle-ci, située entre Gorgan et Ali-Abad dans la partie orientale de la chaîne de l'Elbourz, dans le nord-est de l'Iran (voir CLERGUE-GAZEAU & FARCY, 1979; CLERGUE-GAZEAU & THORN, 1979).

Etymologie. - Le nom *Paradactylodon* (de genre masculin) fait allusion aux ressemblances morphologiques, quant au nombre des orteils et à la configuration des arcs voméro-palatins, du nouveau genre avec des genres d'Hynobiidae antérieurement connus.

Tableau I. - Aperçu sur le nombre d'orteils (NO) et la disposition des dents voméro-palatines (DVP) chez divers genres d'Hynobiidae.

A = disposition en deux séries, composées chacune de deux branches distinctes dont les internes, souvent plus longues que les externes, sont plus ou moins rapprochées, voire même contigües entre elles.

B = disposition en deux séries courtes et bien écartées, chacune ayant la forme d'un petit arc plus ou moins recourbé.

Genre	NO		DVP	
	5	4	A	B
Hynobius Tschudi, 1838	x		x	
Onychodactylus Tschudi, 1838	x		x	
Ranodon Kessler, 1866	x			x
Salamandrella Dybowski, 1870		x	x	
Batrachuperus Boulenger, 1878		x		x
Paradactylodon gen. nov.		x	x	

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CLERGUE-GAZEAU, M. & FARCY, J. P., 1979. - Un *Batrachuperus* adulte dans une grotte d'Iran. Espèce nouvelle? *Int. J. Speleol.*, 1978, *10*: 185-193.

CLERGUE-GAZEAU, M. & THORN, R., 1979. - Une nouvelle espèce de salamandre du genre *Batrachuperus*, en provenance de l'Iran septentrional (Amphibia, Caudata, Hynobiidae). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 1978, *114*: 455-460.

RISCH, J.-P. & THORN, R., 1982. - Notes sur *Ranodon shihi* (Liu, 1950) (Amphibia, Caudata, Hynobiidae). I. Taxonomie. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 1981, *117*: 171-174.

PREPARATION DU COLLOQUE SUR LA CONSOMMATION DES CUISSES DE GRENOUILLES EN FRANCE

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum national d'Histoire naturelle, 25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

ABSTRACT. - *This paper gives a first report on the activities embarked upon by the S.B.F. for the preparation of a national symposium on frogs legs consumption and frogs protection in France, which will take place in Paris in November 1984.*

Comme nous l'avions annoncé à la fin du dossier sur la consommation des cuisses de Grenouilles en France (DUBOIS, 1983), la S.B.F. a décidé l'organisation d'un Colloque national sur ces problèmes. L'Assemblée Générale annuelle de la S.B.F. du 12 novembre 1983 a créé une nouvelle Commission de la S.B.F., chargée de la préparation de ce Colloque, et dont Mlles M. PAILLETTE et D. PAYEN et MM A. DUBOIS et J.-J. MORERE ont été élus membres à l'unanimité. L'A.G. a mandaté M. C. BASSIN-CARLIER pour assister cette Commission dans sa tâche. La date du Colloque, qui se déroulera à Paris, a été fixée au 23 novembre 1984. Une campagne d'information sur ces questions a été amorcée. La S.B.F. a largement diffusé une circulaire de publicité pour la brochure "A propos de cuisses de Grenouilles", dont la publication a également été annoncée par quelques journaux (MOUTOU, 1983; ANONYME, 1983 a, 1984), si bien qu'à l'heure actuelle ce sont plusieurs centaines de personnes qui ont pris connaissance de ce dossier. De plus, à la suite de la diffusion d'une dépêche A.F.P. (RAFFAELLI, 1983 a), cette question a été évoquée lors de plusieurs émissions de radio (informations du 19 décembre 1983 sur Europe I et sur Radio Monte-Carlo; informations du 20 décembre 1983 sur Radio-Luxembourg et sur Gilda; *Adrénaline* de Jacques PRADEL, sur France-Inter, le 20 décembre 1983), et dans plusieurs articles de journaux (ROYER, 1983; ANONYME, 1983 b-c; RAFFAELLI, 1983 b; BOUGRAIN-DUBOURG, 1984).

La S.B.F. souhaite associer le plus grand nombre possible de per-

sonnes à la préparation de ce Colloque national. Elle invite tous les batrachologues, zoologistes, protecteurs de la nature, qui se sentent concernés par ce problème, à prendre contact avec elle, à lui soumettre leurs suggestions et à lui fournir toutes informations utiles. Nous remercions par avance tous ceux qui pourront nous envoyer des coupures de presse sur ces questions, des enregistrements ou des références de commentaires radiophoniques ou télévisés, nous indiquer des publications, des statistiques, nous décrire leurs observations personnelles sur les traditions locales, la pêche, la vente, la consommation des Grenouilles dans leur région, etc. C'est avec plaisir que nous remercions d'ores et déjà toutes les personnes qui nous ont apporté leur aide dans cette campagne, fourni des informations, des coupures de presse, etc., et notamment Mlle M. BARRIERE et MM C. BASSIN-CARLIER, M. BLANC, A. BOUGRAIN-DUBOURG, R. BOURGAT, M. BREUIL, M. CHEYLAN, J. MALLARET, F. MOUTOU, J. RAFFAELLI, J.-P. RISCH, R. ROUPPERT, N. SCHNEIDER et R. THORN.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANONYME, 1983 a. - A propos de cuisses de Grenouilles... *Natura-Information*, Luxembourg, *1983* (3): 20.

----- 1983 b. - Grenouilles. Assiettes pleines et étangs vides. *Indépendant des Pyrénées-Orientales*, 20 décembre 1983.

----- 1983 c. - French eating endangers frogs. *The Kenya Times*, 30 December 1983, *230*: 10.

----- 1984. - A propos de cuisses de Grenouilles... *Bull. Liai. Mus. Hist. nat.*, janvier 1984, *57*: 1 p. h. t.

BOUGRAIN-DUBOURG, A., 1984. - Tristes grenouillages. *Ciné-Revue*, 16 février 1984, *64* (7): 34.

DUBOIS, A., 1983. - A propos de cuisses de Grenouilles... *Alytes*, 2: 69-111.

MOUTOU, F., 1983. - The frog connection. *La Semaine vétérinaire*, 15 octobre 1983, *306*: 16.

RAFFAELLI, J., 1983 a. - Les Français mangent trop de cuisses de Grenouilles. Dépêche A.F.P. 191455-191457, 19 décembre 1983.

----- 1983 b. - Les Français mangent trop de cuisses de Grenouilles. *Le Républicain lorrain*, 24 décembre 1983.

ROYER, J.-M., 1983. - Pitié pour les grenouilles! *Le Parisien libéré*, 20 décembre 1983.



A L Y T E S

Journal International de Batrachologie

International Journal of Batrachology

édité par la Société Batrachologique de France

Abonnement annuel 1984: - membres de la S.B.F.: *45 F.*

- non-membres: résidant en France: *70 F.*
  résidant à l'étranger: *85 F.*
- bibliothèques étrangères: *200 F.*
- supplément pour expédition par avion (membres et non-membres): *20 F.*

Prix au numéro: - Volume 1 (1982): *10 F.* par fascicule + frais de port.

- Volume 2 (1983): *20 F.* par fascicule + frais de port.
- Volume 3 (1984): *25 F.* par fascicule + frais de port.

Frais de port: *5 F.* par fascicule; *10 F.* pour une année complète.

Modalités de règlement: comme pour la cotisation à la S.B.F. (voir en deuxième page de couverture).

Recommandations aux auteurs: *Alytes* publie des articles originaux en français ou en anglais, consacrés aux Amphibiens. Les manuscrits doivent être dactylographiés et accompagnés d'un résumé en anglais (abstract). Les articles en anglais seront suivis d'un résumé assez complet en français (pour ceux qui le souhaiteraient, les rédacteurs acceptent de revoir les résumés en français à partir d'un texte en anglais). Tableaux et figures doivent comporter un titre. Les figures, exécutées à l'encre noire, ne devront pas dépasser le format 16 x 24 cm. Indiquer leur numéro au crayon; légendes sur feuille séparée. Présenter les références bibliographiques conformément au dernier numéro d'*Alytes* paru. Adresser les manuscrits en trois exemplaires aux rédacteurs.

Tirés à part: 25 exemplaires gratuits par article; au-delà, les tirés à part seront facturés par tranches de 25 exemplaires.

Directeur de la publication: Alain DUBOIS.

Numéro de Commission Paritaire: 64851.

S O M M A I R E

Imprimé aux Ateliers de la Couronnerie, 45160 Olivet.
Dépôt légal: 1er trimestre 1984.